

LAMINATION-TYPE CONNECTOR AND ADAPTOR DEVICE FOR INSPECTING CIRCUIT BOARD

Patent Number: JP11064377
Publication date: 1999-03-05
Inventor(s): HANAWA KAZUMI
Applicant(s): JSR CORP
Requested Patent: ☐ JP11064377
Application Number: JP19970223814 19970820
Priority Number(s):
IPC Classification: G01R1/06; G01R31/02; H05K1/14
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To permit the formation of a wiring part with a large degree of freedom and to connect the via hole land part of the wiring part of a substrate and the short-circuit part reliably by providing an insulating layer laminated on the substrate in which the wiring part with the via hole land is formed on the upper surface.

SOLUTION: This connector is formed of a laminated body of an upper insulating layer 20 laminated on the upper surface of a substrate 10 and a lower insulating layer 30 laminated on the lower surface of the substrate 10. The short-circuit part 23 of the upper insulating layer 20 is formed of a metal post 24 and an intermediary conductor 25, and the upper end of the intermediary conductor 25 is coupled to a connecting electrode 21. The lower insulating electrode 30 is formed on the lower surface of the substrate 10 including a tower-side wiring part 13, and a terminal electrode 31 provided on the tower surface of the lower insulating layer 30 is electrically connected to a via hole land 14 or the lower-side wiring part 13 by a short-circuit part 32. The connecting electrodes 21 are each electrically connected to the terminal electrode 31 via the short-circuit parts 23 and 32 of the upper and lower insulating layer 20 and 30, the upper and lower wiring parts 11 and 13, and a substrate short-circuit part 15.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-64377

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
G 0 1 R 1/06		G 0 1 R 1/06	A
31/02		31/02	
H 0 5 K 1/14		H 0 5 K 1/14	G

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 14 頁)

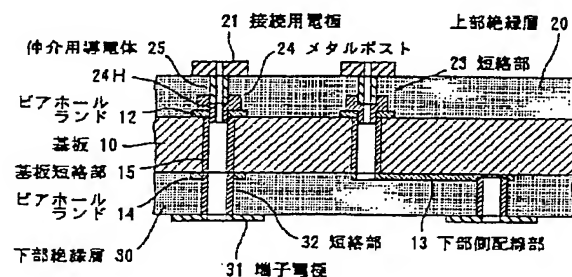
(21) 出願番号	特願平9-223814	(71) 出願人	000004178 ジェイエスアール株式会社 東京都中央区築地2丁目11番24号
(22) 出願日	平成9年(1997) 8月20日	(72) 発明者	楠 一美 東京都中央区築地2丁目11番24号 日本合 成ゴム株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 大井 正彦

(54) 【発明の名称】 積層型コネクタおよび回路基板検査用アダプター装置

(57) 【要約】

【課題】 配線部を大きい自由度でかつ容易に形成することができ、基板の配線部のビアホールランドと絶縁層の短絡部との接続を確実に達成することのできる積層型コネクタおよびこれを具えた回路基板検査用アダプター装置の提供。

【解決手段】 積層型コネクタは、ビアホールランドを有する配線部が上面に形成された基板と、この配線部を含む基板上に積重して設けられた少なくとも1つの絶縁層とを具えてなり、絶縁層には、基板の配線部におけるビアホールランドに接続された、絶縁層をその厚み方向に貫通して伸びる短絡部が形成され、短絡部は、基板の配線部におけるビアホールランドから上方に突出するよう設けられたメタルポストと、絶縁層の上面から下方に伸びてメタルポストの上部に接合された伸介用導電体とよりなる。アダプター装置は、上記の積層型コネクタよりなるアダプター本体の上面に異方導電性エラストマー層が一体的に設けられてなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ピアホールランドを有する配線部が上面に形成された基板と、この配線部を含む基板上に積重して設けられた少なくとも1つの絶縁層とを具えてなり、前記絶縁層には、前記基板の配線部におけるピアホールランドに接続された、当該絶縁層をその厚み方向に貫通して伸びる短絡部が形成されており、当該短絡部は、前記基板の配線部におけるピアホールランドから上方に突出するよう設けられたメタルポストと、当該絶縁層の上面から下方に伸びて前記メタルポストの上部に接合された伸介用導電体とにより構成されていることを特徴とする積層型コネクタ。

【請求項2】 検査対象回路基板と電気的検査装置との間に介在されて当該回路基板の被検査電極と電気的検査装置との電気的接続を行う回路基板検査用アダプター装置であって、

下面に格子点上に配置された端子電極を有すると共に、上面に検査対象回路基板の被検査電極に対応する接続用電極を有するアダプター本体と、このアダプター本体の上面上に一体的に設けられた異方導電性エラストマー層とよりなり、

前記アダプター本体は、請求項1に記載の積層型コネクタを具えてなり、当該絶縁層に形成された短絡部は、前記接続用電極に電気的に接続され、当該基板の配線部は、前記端子電極に電気的に接続されていることを特徴とする回路基板検査用アダプター装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、積層型コネクタおよびこの積層型コネクタを具えた回路基板検査用アダプター装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般にプリント回路基板などの回路基板においては、図21に示すように、回路基板90の中央部に機能素子が高度の集積度で形成された機能素子領域91が設けられると共に、その周縁部に機能素子領域91のための多数のリード電極92が配列されてなるリード電極領域93が形成される。そして、現在においては、機能素子領域91の集積度の増大に伴ってリード電極領域93のリード電極数が増加し高密度化する傾向にある。

【0003】このような回路基板のリード電極と、これに接続すべき他の回路端子などとの電気的な接続を達成するために、従来、各リード電極領域上に異方導電性シートを介在させることが行われている。この異方導電性シートは、厚さ方向にのみ導電性を示すもの、あるいは加圧されたときに厚さ方向にのみ導電性を示す多数の加圧導電性導電部を有するものであり、種々の構造のものが例えば特公昭56-48951号公報、特開昭51-93393号公報、特開昭53-147772号公報、

特開昭54-146873号公報などにより、知られている。

【0004】然るに、上記の異方導電性シートは、それ自体が単独の製品として製造され、また単独で取り扱われるものであって、電気的接続作業においては回路基板に対して特定の位置関係をもって保持固定することが必要である。しかしながら、独立した異方導電性シートを利用して回路基板の電気的接続を達成する手段においては、検査対象である回路基板におけるリード電極の配列ピッチ（以下「電極ピッチ」という。）、すなわち互いに隣接するリード電極の中心間距離が小さくなるに従って異方導電性シートの位置合わせおよび保持固定が困難となる、という問題点がある。

【0005】また、一旦は所望の位置合わせおよび保持固定が実現された場合においても、温度変化による熱履歴を受けた場合などには、熱膨張および熱収縮による応力の程度が、検査対象である回路基板を構成する材料と異方導電性シートを構成する材料との間で異なるため、電気的接続状態が変化して安定な接続状態が維持されない、という問題点がある。

【0006】更に、検査対象である回路基板に対して安定な接続状態が維持され得るとしても、例えば実装密度の高いプリント回路基板のように、複雑で微細なパターンの被検査電極群を有する回路基板に対しては、当該被検査電極の各々との電気的な接続を確実に達成することが困難であるため、所要の検査を十分に行うことができない、という問題点がある。

【0007】そして、従来、以上のような問題を解決するために、下面に規格化された標準格子点上に配置された端子電極を有し、上面には検査対象回路基板の被検査電極に対応する接続用電極が設けられたアダプター本体を形成し、このアダプター本体の上面上に一体的に異方導電性エラストマー層を設けることにより、回路基板検査用アダプター装置を構成することが提案されている。

【0008】このような構成によれば、検査対象である回路基板におけるリード電極などの被検査電極が、電極ピッチが微小であり、かつ微細で高密度の複雑なパターンのものである場合にも、当該回路基板について所要の電気的接続を確実に達成することができ、また温度変化による熱履歴などの環境の変化に対しても良好な電気的接続状態が安定に維持され、従って接続信頼性が高い、という点においてきわめて有利な回路基板検査用アダプター装置が提供される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】而して、このような回路基板検査用アダプター装置においては、検査対象である回路基板の被検査電極に対応したパターンすなわち電極ピッチが微小で複雑なパターンの接続用電極と、例えば電極ピッチが2.54mm、1.80mmまたは1.27mmの標準格子点上に配置された端子電極とを電気

的に接続することが必要であるため、アダプター本体として、上面に適宜の配線部を有する基板上に、当該基板の配線部に接続された短絡部を有する絶縁層が積重されてなる積層型コネクタが用いられている。そして、かかる積層型コネクタにおいて、絶縁層に短絡部を形成する方法としては、一般に、スルーホール法が採用されている。このスルーホール法は、基板と絶縁層とのコネクタ用積層体を形成し、このコネクタ用積層体に対して例えばドリリング装置によってその厚み方向に貫通するスルーホールを形成した上で、当該スルーホールの内面に例えば銅メッキ法によって銅の堆積物を形成する方法である。

【0010】しかしながら、このようなスルーホール法では、基板に、短絡部として使用されない導体が形成されること、積層体全体を貫通するスルーホールを形成するためには、強度の高いドリルスなわち径の大きいドリルを用いることが必要となる結果、絶縁層に外径の小さい短絡部を形成することが困難であること、などの理由により、基板表面の配線部および絶縁層の上面の配線部を大きい自由度で形成することができず、検査対象である回路基板の被検査電極が極めて高密度のものである場合において、これに対応する積層型コネクタを製造するためには、絶縁層の数を増やすことが必要となり、配線設計に要する時間および費用、アダプター本体の製造に要する時間および費用が多大なものとなる、という問題がある。

【0011】一方、スルーホール法の他に、絶縁層に短絡部を形成する方法としては、いわゆるブラインドバイアホールによる方法（以下、「ブラインドバイアホール法」という。）が知られている。このブラインドバイアホール法は、例えば数値制御型ドリリング装置によって、前記コネクタ用積層体における絶縁層のみにドリル穴（ブラインドバイアホール）を形成し、このドリル穴の内面に金属の堆積物を形成する方法である。然るに、このようなブラインドバイアホール法によって、基板の配線部のビアホールランドの直上位置に、絶縁層の短絡部を形成する場合には、以下のような問題がある。

（1）絶縁層に形成されるドリル穴は、絶縁層の上面からビアホールランドに到達しかつ当該ビアホールランドを貫通しない範囲の深さのものであることが必要であり、しかも、ビアホールランドの厚みは10 μ m程度であるので、所要のドリル穴を確実に形成することは極めて困難である。

（2）絶縁層の配線部を大きい自由度で形成するためには、当該絶縁層に外径の小さい短絡部を形成することが肝要であるが、絶縁層に外径の小さい短絡部を形成するために、ビアホールランドの内径より小さい内径のドリル穴を形成すると、ビアホールランドに接続された短絡部が形成されず、そのため、所要の層間接続を確実に達成することが困難となる。

【0012】本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、その第1の目的は、回路基板の検査に用いられる積層型コネクタであって、検査対象である回路基板におけるリード電極などの被検査電極が、電極ピッチが微小であり、かつ微細で高密度の複雑なパターンのものである場合にも、配線部を大きい自由度でかつ容易に形成することができ、しかも、基板の配線部のビアホールランドと絶縁層の短絡部との接続を確実に達成することのできる積層型コネクタを提供することにある。本発明の第2の目的は、検査対象である回路基板におけるリード電極などの被検査電極が、電極ピッチが微小であり、かつ微細で高密度の複雑なパターンのものである場合にも、当該回路基板について所要の電氣的接続を確実に達成することができ、また温度変化による熱履歴などの環境の変化に対しても良好な電氣的接続状態が安定に維持され、従って接続信頼性が高く、しかも有利にかつ確実に製造することのできる回路基板検査用アダプター装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の積層型コネクタは、ビアホールランドを有する配線部が上面に形成された基板と、この配線部を含む基板上に積重して設けられた少なくとも1つの絶縁層とを具えてなり、前記絶縁層には、前記基板の配線部におけるビアホールランドに接続された、当該絶縁層をその厚み方向に貫通して伸びる短絡部が形成されており、当該短絡部は、前記基板の配線部におけるビアホールランドから上方に突出するよう設けられたメタルポストと、当該絶縁層の上面から下方に伸びて前記メタルポストの上部に接合された伸介用導電体とにより構成されていることを特徴とする。

【0014】そして、上記の積層型コネクタは、基板の上面に、ビアホールランドを有する配線部を形成した後、当該配線部のビアホールランドから上方に突出するようメタルポストを形成する第1工程と、前記配線部およびメタルポストを含む基板の上面に、絶縁層を形成する第2工程と、前記絶縁層における前記メタルポストが形成された位置に、当該メタルポストに到達する深さの穴を形成し、この穴の内部に伸介用導電体を形成することにより、前記配線部のビアホールランドに接続された、当該絶縁層をその厚み方向に貫通して伸びる短絡部を形成する第3工程とを有する方法により製造することができる。

【0015】本発明の回路基板検査用アダプター装置は、検査対象回路基板と電氣的検査装置との間に介在されて当該回路基板の被検査電極と電氣的検査装置との電氣的接続を行う回路基板検査用アダプター装置であって、下面に格子点上に配置された端子電極を有すると共に、上面に検査対象回路基板の被検査電極に対応する接続用電極を有するアダプター本体と、このアダプター本体の上面上に一体的に設けられた異方導電性エラストマ

一層とよりなり、前記アダプター本体は、上記の積層型コネクタを具えてなり、当該絶縁層に形成された短絡部は、前記接続用電極に電氣的に接続され、当該基板の配線部は、前記端子電極に電氣的に接続されていることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明について詳細に説明する。図1は、本発明の積層型コネクタの一例における構成を示す説明用断面図であり、図2は積層型コネクタの各部の配置の状態を示す説明用部分平面図であり、図3は積層型コネクタの一部を拡大して示す説明用断面図である。この積層型コネクタは、図1に示すように、基板10と、この基板10の上面に積重して設けられた上部絶縁層20と、基板10の下面に積重して設けられた下部絶縁層30との積層体によって構成されている。基板10の材質は寸法安定性の高い耐熱性材料よりなる板状体であることが好ましく、各種の絶縁性樹脂を使用することができるが、特にガラス繊維補強型エポキシ樹脂が最適である。上部絶縁層20および下部絶縁層30は、例えば熱圧着により設けられた熱硬化性樹脂シートにより形成されている。この熱硬化性樹脂シートは寸法安定性の高い耐熱性樹脂よりなることが好ましく、各種の樹脂シートを使用することができるが、ガラス繊維補強型エポキシブリアブレグ樹脂シート、ポリイミドブリアブレグ樹脂シート、エポキシブリアブレグ樹脂シートが好ましい。

【0017】基板10の上面には、例えば円形のビアホールランド12を有する適宜のパターンの上部側配線部11が形成され、基板10の下面には、例えば円形のビアホールランド14を有する適宜のパターンの下部側配線部13が形成されており、上部側配線部11および下部側配線部13は、基板10をその厚み方向に貫通して伸びる例えば円筒状の基板短絡部15により電氣的に接続されている。この基板短絡部15は、上部側配線部11のビアホールランド12の直下の位置、下部側配線部13のビアホールランド14の直上の位置および上部側配線部11と下部側配線部13と間の適宜の位置に形成されている。ここで、「ビアホールランド」とは、ビアホール上に形成されたランドすなわち基板短絡部に形成されたランドを意味する。

【0018】上部側配線部11を含む基板10の上面には、上部絶縁層20が形成されている。この上部絶縁層20の上面には、検査対象である回路基板の被検査電極（図示せず）のパターンに対応した位置に、接続用電極21が、当該上面から突出する状態に形成されると共に、適宜のパターンの上面配線部22が形成されている。そして、当該上部絶縁層20には、その厚み方向に貫通して伸びる例えば円筒状の短絡部23が設けられている。この短絡部23の上端は、直接または上面配線部22を介して接続用電極21に連結され、一方、当該短

絡部23の下端は、上部側配線部11のビアホールランド12または上部側配線部11の適宜の個所に連結され、これにより接続用電極21が上部側配線部11に電氣的に接続されている。

【0019】図3に示すように、上部絶縁層20の短絡部23は、上部側配線部11のビアホールランド12および上部側配線部11の適宜の個所に、当該上部側配線部11から上方に突出するよう形成された微小円筒状のメタルポスト24と、上部側絶縁層20の上面から下方に伸びてメタルポスト24の上部に接合された、当該メタルポスト24の筒孔24Hの内径より大きい外径を有する円筒状の伸介用導電体25とにより構成されており、この伸介用導電体25の上端が、接続用電極21に直接または上面配線部（図示省略）を介して連結されている。

【0020】下部側配線部13を含む基板10の下面には、下部絶縁層30が形成されている。この下部絶縁層30の下面には、電氣的検査装置すなわち検査用テスターに適宜の手段によって電氣的に接続される端子電極31が格子点上に配置されて設けられており、この端子電極31は、下部絶縁層30をその厚み方向に貫通して伸びる例えば円筒状の短絡部32によって、基板10の下部側配線部13のビアホールランド14または下部側配線部13の適宜の個所に電氣的に接続されている。端子電極31に係る格子点間の距離、すなわち端子電極31の電極ピッチは、特に限定されるものではなく、種々の条件に応じて適宜の大きさとすることができ、例えば2.54mm、1.8mmまたは1.27mmである。

【0021】そして、接続用電極21の各々は、上部絶縁層20の短絡部23（伸介用導電体25およびメタルポスト24）、上部側配線部11、基板短絡部15、下部側配線部13および下部絶縁層30の短絡部32を介して端子電極31と電氣的に接続されている。なお、基板10の上部側配線部11および下部側配線部13並びに上部絶縁層20の上面配線部22は、図1において、いずれも紙面と交わる方向に伸びる状態に形成され得ることは勿論であって、図2にはそのような状態が示されている。

【0022】実際の構成において、接続用電極21と端子電極31との電氣的な接続は回路基板の検査目的に応じた態様で達成されればよい。従って、すべての接続用電極21と端子電極31とが必ず1対1の対応関係で接続される必要はなく、接続用電極21、上面配線部22、上部側配線部11、下部側配線部13および端子電極31について種々の要請される接続状態を実現することができる。例えば、上面配線部22を利用して接続用電極21同士を接続すること、複数の接続用電極21を1つの上部側配線部11に共通に接続すること、1つの接続用電極21を複数の上部側配線部11に同時に接続

すること、その他が可能である。

【0023】このような構成の積層型コネクタは、

(1) 基板10の上面に、ビアホールランド12を有する上部側配線部11を形成した後、当該上部側配線部11のビアホールランド12から上方に突出するようメタルポスト24を形成する第1工程と、(2) 上部側配線部11およびメタルポスト24を含む基板10の上面に、上部絶縁層20を形成する第2工程と、(3) 上部絶縁層20におけるメタルポスト24が形成された位置に、当該メタルポスト24に到達する深さの穴を形成し、この穴の内部に伸介用導電体25を形成することにより、上部側配線部11のビアホールランド12に接続された、上部絶縁層20をその厚み方向に貫通して伸びる短絡部23を形成する第3工程とを経由して製造される。

【0024】第1工程～第3工程の詳細は次のとおりである。

第1工程：この第1工程は、最終的には図6に示すように、基板10の上面に、ビアホールランド12を有する上部側配線部11、並びに上部側配線部11のビアホールランド12および上部側配線部11の適宜の個所から上方に突出するようメタルポスト24を形成すると共に、当該基板10を厚み方向に貫通して伸びる基板短絡部15を形成し、更に、基板10の下面に、ビアホールランド14を有する下部側配線部13を形成する工程である。

【0025】具体的には、図4に示すように、例えば銅などよりなる金属薄層11Aおよび13Aが両面に積層して設けられた硬質樹脂よりなる平板状の絶縁性の基板10が用意され、この基板10に、例えば数値制御型ドリリング装置により、図5に示すように、当該基板10の厚み方向に貫通する基板短絡部形成用孔15Hが形成される。次いで、上記基板10に対し、図6に示すように、無電解銅メッキ、電解銅メッキを施すことにより、基板短絡部形成用孔15Hの内面に銅の堆積体を形成し、これにより、基板10をその厚み方向に貫通して伸びる円筒状の基板短絡部15が形成される。また、基板10の上面の金属薄層11Aに対してフォトリソグラフィおよびエッチング処理を施してその一部を除去することにより、基板短絡部15に接続された、ビアホールランド12を有する所望の態様に応じたパターンに従う上部側配線部11が形成される。

【0026】更に、図7にも拡大して示すように、上記の基板10の上面における上部側配線部11のビアホールランド12および上部側配線部11の適宜の個所において、フォトリソグラフィおよび電解銅メッキの手法により、微小円筒柱状の金属堆積体よりなるメタルポスト24が形成される。このメタルポスト24の高さは、後述する熱硬化性樹脂シートの厚みより小さいものとされ、具体的には、20～100μmであって、かつ、上

部側配線部11およびビアホールランド12の厚みより10μm以上大きいものがあることが好ましい。メタルポスト24の高さが上部側配線部11およびビアホールランド12の厚みより10μm以上のものでない場合には、後述する所要の導電体用ドリル穴を確実に形成することが困難となることがある。一方、メタルポスト24の高さが100μmを超える場合には、熱硬化性樹脂シートとして相当に厚みの大きいものを用いることが必要となり、従って、形成される絶縁層の厚みが大きくなる結果、得られる積層型コネクタ全体が大型のものとなるため、好ましくない。また、メタルポスト24の筒孔24Hの内径は、80μm以下であることが好ましく、これにより、後述する伸介用導電体用ドリル穴の内径を小さくすることが可能となり、その結果、絶縁層に外径の小さい短絡部を形成することができるので、上部絶縁層の配線部の形成において、より大きい自由度が得られる。

【0027】一方、基板10の下面の金属薄層13Aに対してフォトリソグラフィおよびエッチング処理を施してその一部を除去することにより、基板短絡部15に接続された、ビアホールランド14を有する所望の態様に応じたパターンに従う下部側配線部13が形成される。

【0028】第2工程：この第2工程は、最終的には図9に示すように、上部側配線部11およびメタルポスト24を含む基板10の上面に、上部絶縁層20を形成すると共に、この上部絶縁層20の上面に接続用電極および上面配線部を形成するための金属薄層21Aを形成し、更に、下部側配線部13を含む基板10の下面に、下部絶縁層30を形成すると共に、この下部絶縁層30の下面に端子電極を形成するための金属薄層31Aを形成する工程である。

【0029】具体的には、図8に示すように、予めメタルポスト24と適合する径の貫通孔23Aをそれぞれ対応する位置に形成した熱硬化性樹脂シート20Aが、基板10の上面に重ねられてメタルポスト24が貫通孔23A内に挿入された状態とされ、更に、この熱硬化性樹脂シート20Aの上面に金属箔21Bが重ねられる。一方、熱硬化性樹脂シート30Aが、基板10の下面に重ねられ、更に、この熱硬化性樹脂シート30Aの下面に金属箔31Bが重ねられる。そして、この状態で、例えば真空プレス法によって熱圧着処理することにより、当該熱硬化性樹脂シート20Aおよび熱硬化性樹脂シート30Aが硬化して、基板10の上面および下面を被着面として一体的に被着され、更に、当該熱硬化性樹脂シート20Aの上面に金属箔21Bが一体的に被着されると共に、熱硬化性樹脂シート30Aの下面に金属箔31Bが一体的に被着され、これにより、図9に示すように、金属薄層21A、上部絶縁層20、基板10、下部絶縁層30および金属薄層31Aがこの順で積層された圧着積層体1Aが形成される。このとき、熱硬化性樹脂シ

ト 20A に形成された貫通孔 23A は、図 10 にも拡大して示すように、熱圧着によって塞がれることとなり、これにより、メタルポスト 24 の上端面が上部絶縁層 20 により被覆された状態となる。

【0030】以上において、上部絶縁層 20 および下部絶縁層 30 を形成するための手段として、熱硬化性樹脂シート 20A、30A を、被着面に対し、加熱下において圧着する熱圧着手段が利用されるが、これにより、例えば絶縁性樹脂層形成液を塗布し乾燥させる方法に比して、きわめて容易に均一な厚みを有する所要の絶縁層を 10 確実に形成することができる。熱硬化性樹脂シート 20A としては、その熱圧着時にメタルポスト 24 が当該シートを突き抜けない程度の十分な厚みを有するものを用いることが必要であり、具体的には、形成される絶縁層の厚みが例えば 20~100 μm となる厚みのものが好ましく用いられる。また、熱圧着により金属薄層 21A、31A を形成するための金属箔 21B、31B の厚みは、例えば 9~35 μm であることが好ましい。

【0031】熱硬化性樹脂シート 20A は、これに形成された貫通孔 23A とメタルポスト 34 とが位置合わせされた状態で重ねられることが必要であるが、この位置合わせは、例えばガイドピンなどによる位置調整手段により、容易に達成することができる。また、適当な材質の熱硬化性樹脂シートを用いる場合には、メタルポスト 24 に対応する貫通孔を予め形成しておくことは必須のことではない。

【0032】熱硬化性樹脂シート 20A、30A および金属箔 21B、31B を熱圧着するための温度は、当該熱硬化性樹脂シート 20A、30A の材質にもよるが、当該熱硬化性樹脂シートが軟化して接着性を帯びる温度 30 以上であることが必要であり、通常、80~250℃、好ましくは 140~200℃程度とすることができる。この熱圧着工程におけるプレス圧力は、例えば最高 5~50 kg/cm² 程度であり、好ましくは 20~40 kg/cm² 程度である。この熱圧着工程は、常圧雰囲気下で熱圧着することも可能であるが、實際上、例えば 5~100 Pa、好ましくは 10~50 Pa 程度の減圧雰囲気によるいわゆる真空プレス法によることが好ましく、この場合には、当該熱硬化性樹脂シートと被着面との間に気泡が閉じ込められることが有効に防止される。

【0033】第 3 工程：この第 3 工程は、最終的には図 13 に示すように、上部絶縁層 20 の上面から下方に伸びてメタルポスト 24 の上部に接合された伸介用導電体 25 を形成することにより、上部絶縁層 20 に、上端が当該上部絶縁層 20 の上面に形成された金属薄層 21 に電氣的に接続され、下端が上部側配線部 11 のビアホールランド 12 または上部側配線部 11 の適宜の個所に電氣的に接続された状態の短絡部 23 を形成する共に、下部絶縁層 30 に、下端が当該下部絶縁層 30 の下面に形成された金属薄層 31A に電氣的に接続され、上端が下 50

部側配線部 13 のビアホールランド 14 または下部側配線部 13 の適宜の個所に電氣的に接続された状態の短絡部 32 を形成する工程である。

【0034】具体的には、上記の圧着積層体 1A に、例えば数値制御型ドリリング装置により、図 11 に示すように、メタルポスト 24 が形成された位置において、当該圧着積層体 1A の上面から当該メタルポスト 24 に到達する導電体形成用ドリル穴 25H を形成されると共に、下部側配線部 13 に関連した位置（ビアホールランド 14 が形成された位置およびその他の適宜の位置）において、当該圧着積層体 1A の下面から当該下部側配線部 13 に到達する短絡部形成用ドリル穴 32H が形成される。

【0035】以上において、導電体形成用ドリル穴 25H の深さは、メタルポスト 24 に到達し、かつ、上部側配線部 11 およびビアホールランド 12 を貫通しないものであればよく、従って、形成すべき導電体形成用ドリル穴 25H の深さの許容範囲が大きいので、数値制御型ドリリング装置により形成される穴の深さの誤差範囲を十分にカバーすることができ、その結果、所要の導電体形成用ドリル穴 25H を確実に形成することができる。また、導電体形成用ドリル穴 25H の内径は、メタルポスト 24 における筒孔 24H の内径より大きいものであって、形成される伸介用導電体の所要の電氣的な接続が達成されるものであれば特に制限されるものではないが、例えば 0.03~0.5 mm、好ましくは 0.05~0.15 mm 程度である。また、短絡部形成用ドリル穴 32H の内径は例えば 0.15 mm である。

【0036】次に、上記の圧着積層体 1A に、無電解銅メッキ法、電解銅メッキ法などのメッキ処理を行うことにより、図 12 に示すように、導電体形成用ドリル穴 25H の内面に銅の堆積体が形成され、これにより、上部絶縁層 20 の厚み方向に伸びる円筒状の伸介用導電体 25 が形成され、以てポストメタル 24 と伸介用導電体 25 とが接合されてなる短絡部 23 が形成される。一方、上記のメッキ処理により、短絡部形成用ドリル穴 32H の内面に銅の堆積体が形成され、これにより、下部絶縁層 30 を厚み方向に貫通して伸びる円筒状の短絡部 32 が形成される。

【0037】以上のようにして、図 13 に示すように、上部絶縁層 20 には、その上面に形成された金属薄層 21 および基板 10 の上部側配線部 11 に電氣的に接続された状態の短絡部 23 が形成されると共に、下部絶縁層 30 には、その下面に形成された金属薄層 31A および基板 10 の下部側配線部 13 に電氣的に接続された状態の短絡部 32 が形成される。

【0038】第 4 工程：この第 4 工程は、最終的には図 15 に示すように、上部絶縁層 20 の上面に、基板 10 における上部側配線部 11 のビアホールランド 12 または上部側配線部 11 の適宜の個所に電氣的に接続された

状態の接続用電極21を形成すると共に、下部絶縁層30の下面に、基板10における下部側配線部13のビアホールランド14または下部側配線部13の適宜の個所に電氣的に接続された状態の端子電極31を形成する工程である。

【0039】具体的には、圧着積層体1Aの上面の金属薄層21Aに対してフォトリソグラフィーおよびエッチング処理を施してその一部を除去することより、図14に示すように、検査対象である回路基板の被検査電極に対応したパターンの接続用電極基層21Cおよび上面配線部22が形成される。この接続用電極基層21Cは、短絡部23またはこれと上面配線部22とを介して、基板10における上部側配線部11のビアホールランド12または上部側配線部11の適宜の個所に電氣的に接続された状態である。そして、図15に示すように、上記の接続用電極基層21Cの上面に、例えばメッキ法により金属を堆積させることにより、金属層としての厚みを大きくして所要の接続用電極21が形成される。

【0040】また、下部絶縁層30の下面の金属薄層31Aに対してフォトリソグラフィーおよびエッチング処理が施されることにより、格子点上に配置された端子電極31が短絡部32に連結された状態で形成される。この端子電極31の電極ピッチは、例えば2.54mm、1.8mmまたは1.27mmである。

【0041】以上において、接続用電極21または上面配線部22を形成する金属層の厚みを個別的に大きくすることが望まれる場合がある。例えば接続用電極21は、後述するエラストマー層40の機能との関係から、表面の配線層から更に20μm以上突出していることが好ましい。このような場合には、例えば増加させるべき厚みに対応する膜厚のフォトレジスト膜を形成してこれに同一のパターニングを行うことにより、当該金属層の表面を露出させる孔を形成し、この孔を介して当該金属層の表面上にメッキ法などによって金属を充填して堆積させ、その後フォトレジスト膜を除去すればよい。このような方法により、例えば接続用電極21を表面から突出した所期の状態に形成することが容易である。

【0042】また、第4工程、すなわち上部絶縁層20の上面に接続用電極21および上面配線部22を形成すると共に、下部絶縁層30の下面に端子電極31を形成する工程は独立して設けられる必要はなく、その一部または全部を第2工程または第3工程において行うことができる。

【0043】このようにして、基板10と、この基板10の上面に積重して設けられた上部絶縁層20と、基板10の下面に積重して設けられた下部絶縁層30との積層体よりなり、上面および下面にそれぞれ接続用電極21および端子電極31を有すると共に、当該接続用電極21が、短絡部23（仲介用導電体25およびメタルポスト24）、ビアホールランド12を含む上部側配線部

11、基板短絡部23、ビアホールランド14を含む下部側配線部13および短絡部32を介して端子電極31に電氣的に接続された積層型コネクタが製造される。

【0044】このような積層型コネクタによれば、上部絶縁層20の短絡部23は、基板10における上部側配線部11のビアホールランド12または上部側配線部11の適宜の個所から上方に突出するよう設けられたメタルポスト24と、上部絶縁層20の上面から下方に伸びてメタルポスト24の上部に接合された仲介用導電体25とにより構成されており、当該積層型コネクタ全体を貫通するスルーホールによるものではないので、基板10の上部側配線部11および下部側配線部13を大きい自由度でかつ容易に形成することができる。また、仲介用導電体25は、上部絶縁層20に導電体用ドリル穴25Hを形成してその内部に設けることができ、この導電体用ドリル穴25Hの深さは、メタルポスト24に到達し、かつ、上部側配線部11を貫通しないものであればよく、従って、形成すべき導電体用ドリル穴25Hの深さの許容範囲が大きいので、数値制御型ドリリング装置により形成される穴の深さの誤差範囲を十分にカバーすることができ、その結果、所要の導電体形成用ドリル穴35が確実に形成されるので、基板10における上部側配線部11のビアホールランド12および上部側配線部11の適宜の個所に接続された短絡部23を確実に形成することができる。更に、仲介用導電体25の外径は、メタルポスト24の筒孔24Hより大きくすることが必要であるが、筒孔24の内径が相対的に小さいメタルポスト24を形成することが可能であり、これにより、外径の小さい仲介用導電体25を形成することができるので、上部絶縁層20の上面配線部22を大きい自由度で形成することができる。

【0045】次に、本発明の回路基板検査用アダプター装置について説明する。図16は、本発明の回路基板検査用アダプター装置の一例における構成を示す説明用断面図である。この回路基板検査用アダプター装置は、アダプター本体1と、このアダプター本体1の上面上に設けられた異方導電性エラストマー層（以下、単に「エラストマー層」という）40とにより構成されている。

【0046】具体的に説明すると、アダプター本体1は、図1に示す構成の積層型コネクタよりなり、このアダプター本体1の表面には、エラストマー層40が一体的に接着乃至密着した状態で形成されている。このエラストマー層40は、図17に示すように、絶縁性の弾性高分子物質E中に導電性粒子Pが密に充填されてなる多数の導電部41が接続用電極21上に位置された状態で、かつ、隣接する導電部41が相互に絶縁部42によって絶縁された状態とされている。各導電部41においては、導電性粒子Pが厚さ方向に並ぶよう配向されており、厚さ方向に伸びる導電路が形成されている。この導電部41は、厚さ方向に加圧されて圧縮されたときに抵

抗値が減少して導電路が形成される、加圧導電部であってもよい。これに対して、絶縁部42は、加圧されたときにも厚さ方向に導電路が形成されないものである。

【0047】上記エラストマー層40の導電部41においては、導電性粒子Pの充填率が10体積%以上、特に15体積%以上であることが好ましい。導電部を加圧導電部とする場合において、導電性粒子の充填率が高いときには、加圧力が小さいときにも確実に所期の電氣的接続を達成することができる点では好ましい。しかし、接続用電極21の電極ピッチが小さくなると、隣接する導電部間に十分な絶縁性が確保されなくなるおそれがあり、このため、導電部41における導電性粒子Pの充填率は40体積%以下であることが好ましい。

【0048】このような構成の回路基板検査用アダプター装置においては、その上面にエラストマー層40が一体的に形成されており、しかも当該上面の接続用電極21上にエラストマー層40の導電部41が配置されているため、電氣的接続作業時にエラストマー層40の位置合わせおよび保持固定を行うことが全く不要であり、従ってリード電極領域の電極ピッチが微小である場合にも、所要の電氣的接続を確実に達成することができる。また、エラストマー層40はアダプター本体1と一体であるため、温度変化による熱履歴などの環境の変化に対しても、良好な電氣的接続状態が安定に維持され、従って常に高い接続信頼性を得ることができる。

【0049】図示の例においては、エラストマー層40の外面上において、導電部41が絶縁部42の表面から突出する突出部を形成している。このような例によれば、加圧による圧縮の程度が絶縁部42より導電部41において大きいために十分に抵抗値の低い導電路が確実に導電部41に形成され、これにより、加圧力の変化乃至変動に対して抵抗値の変化を小さくすることができ、その結果、エラストマー層40に作用される加圧力が不均一であっても、各導電部41間における導電性のバラツキの発生を防止することができる。

【0050】このように導電部41が突出部を形成する場合には、当該突出部の突出高さhは、エラストマー層40の全厚t ($t = h + d$ 、dは絶縁部42の厚さである。)の8%以上であることが好ましい。また、エラストマー層40の全厚tは、接続用電極21の中心間距離として定義される電極ピッチpの300%以下、すなわち $t \leq 3p$ であることが好ましい。このような条件が充足されることにより、エラストマー層40に作用される加圧力が変化した場合にも、それによる導電部41の導電性の変化が十分に小さく抑制されるからである。

【0051】導電部41が突出部を形成する場合においては、突出部の平面における全体が導電性を有することは必ずしも必要ではなく、例えば突出部の周縁には、電極ピッチの20%以下の導電路非形成部分が存在していてもよい。また、隣接する導電部41間の離間距離rの

最小値は、当該導電部41の幅Rの10%以上であることが好ましい。このような条件が満足されることにより、加圧されて突出部が変形したときの横方向の変位が原因となって隣接する導電部41同士が電氣的に接触するおそれを十分に回避することができる。以上の例において、導電部41の平面形状は接続用電極21と等しい幅の矩形状とすることができるが、必要な面積を有する円形、その他の適宜の形状とすることができる。

【0052】導電部41の導電性粒子としては、例えばニッケル、鉄、コバルトなどの磁性を示す金属の粒子もしくはこれらの合金の粒子、またはこれらの粒子に金、銀、パラジウム、ロジウムなどのメッキを施したもの、非磁性金属粒子もしくはガラスビーズなどの無機質粒子またはポリマー粒子にニッケル、コバルトなどの導電性磁性体のメッキを施したものなどを挙げることができる。後述する方法においては、ニッケル、鉄、またはこれらの合金などよりなる導電性磁性体粒子が用いられ、また接触抵抗が小さいなどの電氣的特性の点で金メッキされた粒子を好ましく用いることができる。また、磁気ヒステリシスを示さない点から、導電性超常磁性体よりなる粒子も好ましく用いることができる。

【0053】導電性粒子の粒径は、導電部41の加圧変形を容易にし、かつ導電部41において導電性粒子間に十分な電氣的な接触が得られるよう、3~200 μm であることが好ましく、特に10~100 μm であることが好ましい。

【0054】導電部41を構成する絶縁性で弾性を有する高分子物質としては、架橋構造を有する高分子物質が好ましい。架橋高分子物質を得るために用いることができる硬化性の高分子物質用材料としては、例えばシリコーンゴム、ポリブタジエン、天然ゴム、ポリイソブレン、スチレン-ブタジエン共重合体ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴム、エチレン-プロピレン共重合体ゴム、ウレタンゴム、ポリエステル系ゴム、クロロブレンゴム、エビクロルヒドリンゴム、軟質液状エポキシ樹脂などを挙げることができる。具体的には、硬化処理前には液状であって、硬化処理後にアダプター本体1の上面と密着状態または接着状態を保持して一体となる高分子物質用材料が好ましい。このような観点から、本発明に好適な高分子物質用材料としては、液状シリコーンゴム、液状ウレタンゴム、軟質液状エポキシ樹脂などを挙げることができる。高分子物質用材料には、アダプター本体1の上面に対する接着性を向上させるために、シランカップリング剤、チタンカップリング剤などの添加剤を添加することができる。

【0055】絶縁部42を構成する材料としては、導電部41を構成する高分子物質と同一のものまたは異なるものを用いることができるが、同様に硬化処理後にアダプター本体1の上面と密着状態または接着状態を保持してアダプター本体1と一体となるものが用いられる。

〔0056〕このような絶縁部を形成することにより、エラストマー層それ自体の一体性並びにそのアダプター本体に対する一体性が確実に高くなるため、アダプター装置全体としての強度が大きくなり、従って繰り返し圧縮に対して優れた耐久性を得ることができる。

〔0057〕以上のような構成の回路基板検査用アダプター装置は、その上面に検査対象である回路基板が配置されて接続用電極21に回路基板の被検査電極が対接されると共に、下面の端子電極31が適宜の接続手段を介してテスターに接続され、更に全体が厚み方向に圧縮す

よう加圧された状態とされる。この状態においては、アダプター装置のエラストマー層40の導電部41が導電状態となり、これにより、被検査電極とテスターとの所要の電氣的な接続が達成される。

〔0058〕上記の回路基板検査用アダプター装置は、例えば次のようにしてアダプター本体1の上面にエラストマー層40が設けられて製造される。先ず、硬化処理によって絶縁性の弾性高分子物質となる高分子物質用材料中に導電性磁性体粒子を分散させて流動性の混合物よりなるエラストマー材料が調製され、図18に示すよう

に、このエラストマー材料がアダプター本体1の上面に塗布されることによりエラストマー材料層50が形成され、これが金型のキャビティ内に配置される。

〔0059〕この金型は、各々電磁石を構成する上型51と下型52とよりなり、上型51には、接続用電極21に対応するパターンの強磁性体部分(斜線を付して示す)Mと、それ以外の非磁性体部分Nとよりなる、下面が平坦面である磁極板53が設けられており、当該磁極板53の平坦な下面がエラストマー材料層50の表面から離間されて間隙Gが形成された状態とされる。なお、図18および図19においては、接続用電極21を除き、アダプター本体1の詳細は省略されている。

〔0060〕この状態で上型51と下型52の電磁石を動作させ、これにより、アダプター本体1の厚さ方向の平行磁場を作用させる。その結果、エラストマー材料層50においては接続用電極21上に位置する部分において、それ以外の部分より強い平行磁場が厚さ方向に作用されることとなり、この分布を有する平行磁場により、図19に示すように、エラストマー材料層50内の導電性磁性体粒子が、強磁性体部分Mによる磁力により接続用電極21上に位置する部分に集合して更に厚さ方向に配向する。

〔0061〕然るに、このとき、エラストマー材料層50の表面側には間隙Gが存在するため、導電性磁性体粒子の移動集合によって高分子物質用材料も同様に移動する結果、接続用電極21上に位置する部分の高分子物質用材料表面が隆起し、突出した導電部41が形成される。従って、形成される絶縁部42の厚さt1は、初期のエラストマー材料層50の厚さt0より小さいものとなる。そして、平行磁場を作用させたまま、あるいは平

行磁場を除いた後、硬化処理を行うことにより、突出部を形成する導電部41と絶縁部42とよりなるエラストマー層40をアダプター本体1上に一体的に設けることができ、以てアダプター装置が製造される。

〔0062〕磁極板53としては、図20に示すように、上型51が接続用電極21に対応するパターンの強磁性体部分Mとそれ以外の非磁性体部分Nよりなり、当該上型51の下面において強磁性体部分Mが非磁性体部分Nより下方に突出した状態の磁極板55を使用することもできる。更に、全体が強磁性体よりなる磁極板であって、接続用電極21に対応するパターンの部分が、それ以外の部分より下方に突出した状態の磁極板を用いることもできる。これらの場合にも、エラストマー材料層50に対しては接続用電極21の領域において、より強い平行磁場が作用されることとなる。

〔0063〕また、平行磁場を作用させたまま上型51と下型52の間隔が可変の金型を用い、始めは上型51をエラストマー材料層50のすぐ上に配置し、平行磁場を作用させながら上型51と下型52の間隔を徐々に広げ、これによってエラストマー材料層50の隆起を生じさせ、その後に硬化処理を行うこともできる。

〔0064〕本発明においては、エラストマー層40の導電部41が絶縁部42より突出していることは必須のことではなく、平坦な表面を有するものとすることもできる。このような場合には、例えば図18に示した構成の金型を用い、間隙Gを形成せずに処理すればよい。

〔0065〕エラストマー材料層50の厚さは例えば0.1～3mmとされる。このエラストマー材料層50のための高分子物質用材料は、導電性磁性体粒子の移動が容易に行われるよう、その温度25℃における粘度が101sec⁻¹の歪速度の条件下において104～107センチポアズ程度であることが好ましい。エラストマー材料層50の硬化処理は、平行磁場を作用させたままの状態で行うことが好ましいが、平行磁場の作用を停止させた後に行うこともできる。

〔0066〕また、磁極板53の強磁性体部分Mは鉄、ニッケルなどの強磁性体により、また非磁性体部分Nは、銅などの非磁性金属、ポリイミドなどの耐熱性樹脂または空気層などにより形成することができる。エラストマー材料層50に作用される平行磁場の強度は、金型のキャビティの平均で200～20,000ガウスとなる大きさが好ましい。

〔0067〕硬化処理は、使用される材料によって適宜選定されるが、通常、熱処理によって行われる。具体的な加熱温度および加熱時間は、エラストマー材料層50の高分子物質用材料の種類、導電性磁性体粒子の移動に要する時間などを考慮して適宜選定される。例えば、高分子物質用材料が室温硬化型シリコンゴムである場合に、硬化処理は、室温で24時間程度、40℃で2時間程度、80℃で30分間程度で行われる。

【0068】以上、本発明の一例に従って説明したが、本発明においては、ビアホールランドおよびこのビアホールランドから厚み方向に貫通して伸びる基板短絡部を有する基板上に、少なくとも1つの絶縁層が設けられ、この絶縁層にその厚み方向に貫通して伸びる短絡部が形成されており、この短絡部が、メタルポストとこの上端に接合された仲介用導電体とにより構成されていることを特徴とするものである。従って、上記の図示の例は、基板上に1つの絶縁層が設けられる場合であるが、本発明においては、当該絶縁層が2つ以上設けられていてもよく、この場合には、前述の第1工程～第3工程を絶縁層の数に対応する回数繰り返して行うことにより、当該積層型コネクタを製造することができる。

【0069】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0070】〈実施例1〉

(1) 積層型コネクタの製造

第1工程：各々の厚みが9 μ mの銅金属薄層(11A、13A)を厚さ0.5mmのガラス繊維補強型エポキシ樹脂よりなる基板(10)の両面に積層してなる材料を用意し、これを縦330mm、横500mmの矩形状に裁断して、2軸ドリリング装置「ND-2J-18」

(日立精工社製)を用いて、各々の内径が0.15mmの基板短絡部形成用孔(15H)を形成した(図4および図5参照)。

【0071】次いで、銅メッキにより、基板短絡部形成用孔(15H)内に円筒状の基板短絡部(15)を形成すると共に、基板10の上面の金属薄層(11A)に対してフォトリソグラフィおよびエッチング処理を施すことにより、上面に、基板短絡部(15)に接続された、ビアホールランド(12)を有する上部側配線部(11)を形成した。その後、基板(10)の上面に形成された上部側配線部(11)のビアホールランド(12)および上部側配線部(11)の所定の個所に、フォトリソグラフィおよび電解銅メッキの手法により、上部側配線部(11)からの突出高さが20 μ m、外径が0.30mm、筒孔(24H)の内径が50 μ mの円筒状のメタルポスト(24)を形成した。一方、基板(10)の下面の金属薄層(13A)に対してフォトリソグラフィおよびエッチング処理を施すことにより、基板短絡部(15)に接続された、ビアホールランド(14)を有する下部側配線部(13)を形成した(図6および図7参照)。

【0072】第2工程：熱硬化性樹脂シート(20A)におけるメタルポスト(24)に対応する位置に、NCドリリング装置により直径0.35mmの貫通孔(23A)を形成し、この熱硬化性樹脂シート(20A)を、当該貫通孔(23A)とメタルポスト(24)とを位置合わせした後、基板(10)の上面に重ね、更に、

この熱硬化性樹脂シート(20A)の上面に、金属箔(21B)を配置すると共に、熱硬化性樹脂シート(30A)を、基板(10)の下面に重ね、更に、この熱硬化性樹脂シート(30A)の下面に、金属箔(31B)を配置し、真空プレス機「MHPCV-200-750」(名機製作所社製)により、10Paの減圧雰囲気下において、最高プレス圧力40Kg/cm²、最高温度180℃で2時間プレスし、熱圧着することにより、基板(10)の上面に上部絶縁層(20)および金属箔層(21A)が積層され、基板(10)の下面に下部絶縁層(30)および金属箔層(31A)が積層された圧着積層体(1A)を形成した(図8～図10参照)。以上において、熱硬化性樹脂シート(20A、30A)としては、ガラス繊維補強ブリブレグ「ナショナルマルチR1661」松下電工社製、厚さ60 μ m)を用い、金属箔(21B、31B)としては、厚さ70 μ mの支持銅箔上に形成された、厚さ9 μ mの剥離性電解銅箔「ビラブル銅箔」(古河電工社製)を用いた。

【0073】第3工程：2軸ドリリング装置「ND-2J-18」(日立精工社製)を用い、上記の圧着積層体(1A)の上面に、メタルポスト(24)が形成された位置において、深さが50 μ mで内径が100 μ mの導電体形成用ドリル穴(25H)を形成すると共に、当該圧着積層体(1A)の下面に、下部配線部(13)のビアホールランド(14)が形成された位置およびその他の所定の位置において、ピッチが1.27mmの格子点上に配置された状態となるよう、各々深さが50 μ mで内径が150 μ mの短絡部形成用ドリル穴(32H)を形成した(図11参照)。

【0074】次いで、上記の圧着積層体1Aに、無電解銅メッキを行った後更に電解銅メッキを行うことにより、導電体形成用ドリル穴25H内に、銅の堆積体よりなる円筒状の仲介用導電体25を形成し、以てメタルポスト(24)と仲介用導電体(25)とが接合されてなる短絡部(23)を形成すると共に、短絡部形成用ドリル穴(32H)内に、銅の堆積体よりなる円筒状の短絡部(32)を形成した(図12および図13参照)。

【0075】第4工程：上記の圧着積層体(1A)の上面の金属薄層(21A)に対してフォトリソグラフィおよびエッチング処理を施してその一部を除去することにより、上面に検査対象である回路基板の被検査電極に対応したパターンの接続用電極基層(21C)および上面配線部(22)を形成した(図14参照)。

【0076】更に、圧着積層体(1A)の上面上に厚み50 μ mのフォトレジスト膜「HK350」(日立化成工業社製)を設け、これをフォトリソグラフィにより処理して検査対象回路基板の被検査電極に対応するパターンに従って除去し、斯くして形成された穴部に銅メッキ法により金属銅を充填し、その後フォトレジスト膜を剥離することにより、突出高さが50 μ mの接続用電

極(21)を形成し、更に各接続用電極(22)に厚み2 μ mの金メッキを施した。一方、圧着積層体(1A)における下部絶縁層(30)の下面の金属薄層(31A)に対してフォトリソグラフィおよびエッチング処理を施すことにより、1.27mmの格子点上に配置された端子電極(31)を形成し、以て積層型コネクタを製造した(図15参照)。

【0077】以上の方法によって得られた積層型コネクタの接続用電極は、各電極の寸法が直径0.25mm及び直径0.35mmの円形で部分的に電極ピッチが0.3mmの電極群と、各電極の寸法が直径0.45mmで電極ピッチが0.6mmの電極群とを有するものであった。

【0078】(2)アダプター装置の製造

上記の積層型コネクタをアダプター本体として用い、このアダプター本体の上面に、次のようにしてエラストマーを形成した。室温硬化型ウレタンゴムに平均粒径26 μ mのニッケルよりなる導電性磁性体粒子を15体積%となる割合で混合してなるエラストマー材料を調製し、これを上記のアダプター本体の表面に塗布したものを、基本的に図20に示した金型を用いる方法に従って処理した。すなわち、下面において強磁性体部分Mが非磁性体部分Nより0.1mm突出する磁極板55を用い、強磁性体部分Mの下面とエラストマー材料層との間に0.03mmの間隙を形成して平行磁場を作用させてエラストマー材料層を隆起させ、この状態で室温で24時間放置して硬化させ、これにより、導電部の厚さtが0.3mm、絶縁部の厚さdが0.27mm、導電部の突出割合 $(t-d)/t$ が10%のエラストマー層を形成し、もって回路基板検査用アダプター装置を製造した。

【0079】実験例1

以上のアダプター装置について、抵抗測定器「ミリオームハイテスター」(日置電機社製)を用い、基板の下面側に共通の導電板を配置してすべての端子電極を短絡状態とし、この導電板と各接続用電極との間の電気抵抗値をプローブピンを利用して測定した。その結果、すべての接続用電極について、電気抵抗値は30m Ω 以下と非常に小さく、接続されるべき端子電極と接続用電極との間の電気的な接続が十分に達成されていることが確認された。

【0080】実験例2

更に当該アダプター装置について、上記と同様の抵抗測定器を用い、互いに絶縁状態とされるべき隣接する接続用電極の間の電気抵抗値をプローブピンを利用して測定したところ、電気抵抗値はいずれも2M Ω 以上と非常に大きく、十分な絶縁状態が達成されていることが確認された。

【0081】

【発明の効果】本発明の積層型コネクタによれば、絶

縁層の短絡部は、基板における配線部のビアホールランドから上方に突出するように設けられたメタルポストと、当該絶縁層の上面から下方に伸びてメタルポストの上部に接合された仲介用導電体とにより構成されており、当該積層型コネクタ全体を貫通するスルーホールによるものではないので、基板の配線部を大きい自由度でかつ容易に形成することができる。また、仲介用導電体は、絶縁層に穴部を形成してその内部に設けることができ、この穴部の深さは、メタルポストに到達しかつ配線部を貫通しないものであればよく、従って、形成すべき穴部の深さの許容範囲が大きいので、数値制御型ドリリング装置により形成される穴の深さの誤差範囲を十分にカバーすることができ、その結果、所要の穴部が確実に形成されるので、基板の配線部のビアホールランドと短絡部との接続を確実に達成することができる。更に、筒孔の内径が相当に小さいメタルポストを形成することにより、外径の小さい仲介用導電体を形成することができるので、絶縁層の配線部を大きい自由度で形成することができる。

【0082】本発明の回路基板検査用アダプター装置は、その基本的構成において、アダプター本体の上面に、検査対象回路基板の被検査電極に対応して配置された接続用電極が形成されると共に、下面には格子点に配置された端子電極が形成されており、かつアダプター本体は、上記の積層型コネクタを具えてなり、しかもアダプター本体の上面上には異方導電性エラストマー層が一体的に設けられているため、検査対象である回路基板の被検査電極が、電極ピッチが微小であり、かつ微細で高密度の複雑なパターンのパターンのものである場合にも、当該回路基板について所要の電気的接続を確実に達成することができ、また温度変化による熱履歴などの環境の変化に対しても良好な電気的接続状態が安定に維持され、従って高い接続信頼性を得ることができ、しかも、所望の配線構成を有するアダプター本体の形成がきわめて容易であり、従ってきわめて有利にかつ確実に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の積層型コネクタの一例における構成を示す説明用断面図である。

【図2】本発明の積層型コネクタの一例における各部の配置の状態を示す説明用部分平面図である。

【図3】図1における積層型コネクタの説明用拡大断面図である。

【図4】本発明の積層型コネクタを製造する方法に用いられる基板材料の説明用断面図である。

【図5】基板に基板短絡部形成用孔が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図6】基板に、ビアホールランドを有する上部側配線部、メタルポスト、基板短絡部およびビアホールランドを有する下部側配線部が形成された状態を示す説明用断

面図である。

【図 7】図 6 における基板の一部を拡大して示す説明用断面図である。

【図 8】圧着積層体を形成する部材の配置状態を示す説明用断面図である。

【図 9】圧着積層体が形成された状態を示す説明用断面図である。。

【図 10】図 9 における圧着積層体の一部を拡大して示す説明用断面図である。

【図 11】圧着積層体に導電体用ドリル穴および短絡部形成用ドリル穴が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図 12】導電体用ドリル穴の内部に伸介用導電体が形成され、短絡部形成用ドリル穴の内部に短絡部が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図 13】圧着積層体における上部絶縁層に短絡部が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図 14】圧着積層体の上面に接続用電極基層および上面配線部が形成された状態を示す説明用断面図である。

【図 15】圧着積層体の上面に接続用電極が形成され、圧着積層体の下面に端子電極が形成されて完成した積層型コネクタの説明用断面図である。

【図 16】本発明の回路基板検査用アダプター装置の一例における構成を示す説明用断面図である。

【図 17】本発明の回路基板検査用アダプター装置の一例におけるエラストマー層部分の説明用拡大断面図である。

【図 18】エラストマー材料層が形成されたアダプター本体が金型にセットされた状態を示す説明用断面図である。

【図 19】図 18 において、平行磁場が作用された状態を示す説明用断面図である。

【図 20】エラストマー層を形成するために用いられる金型の他の例を示す説明用断面図である。

【図 21】プリント回路基板の一例の配置を示す説明図である。

【符号の説明】

1 アダプター本体

1A 圧着積層*

* 体

10 基板

線部

11A 金属薄層

ルランド

13 下部側配線部

層

14 ビアホールランド

部

10 15H 基板短絡部形成用孔

層

20A 熱硬化性樹脂シート

極

21A 金属薄層

21C 接続用電極基層

部

23 短絡部

24 メタルポスト

25 伸介用導電体

20 形成用ドリル穴

30 下部絶縁層

性樹脂シート

31 端子電極

層

31B 金属箔

32H 短絡部形成用ドリル穴

性エラストマー層

41 導電部

E 弾性高分子物質

30 50 エラストマー材料層

52 下型

分

N 非磁性体部分

G 間隙

90 回路基板

領域

92 リード電極

極領域

11 上部側配

線部

12 ビアホール

ランド

13A 金属薄

層

15 基板短絡

部

20 上部絶縁

層

21 接続用電

極

21B 金属箔

22 上面配線

部

23A 貫通孔

24H 筒孔

25H 導電体

形成用ドリル穴

30A 熱硬化

性樹脂シート

31A 金属薄

層

32 短絡部

40 異方導電

性エラストマー層

42 絶縁部

P 導電性粒子

51 上型

M 強磁性体部

分

53 磁極板

55 磁極板

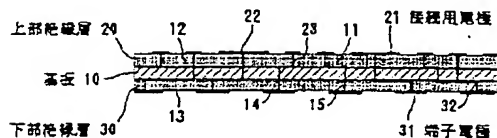
91 機能素子

領域

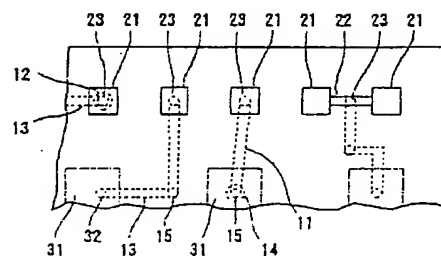
93 リード電

極領域

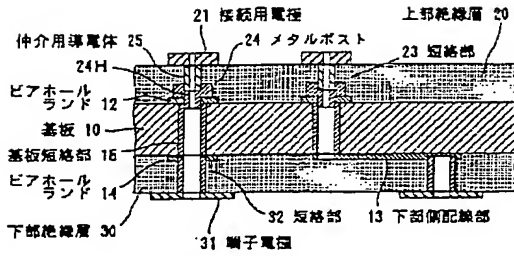
【図 1】



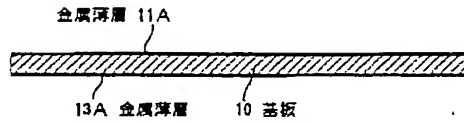
【図 2】



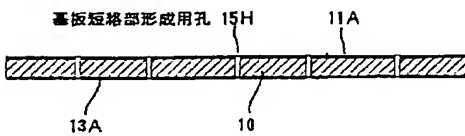
【図 3】



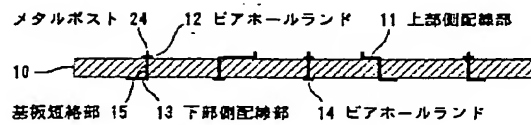
【図 4】



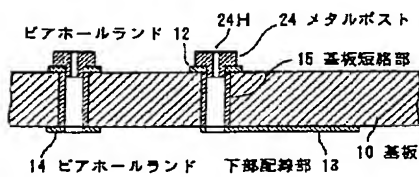
【図 5】



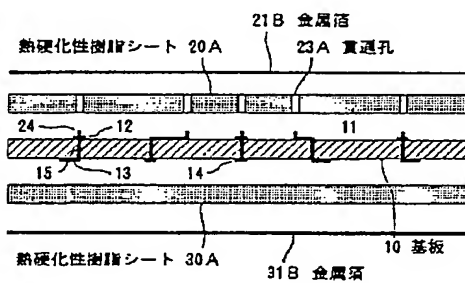
【図 6】



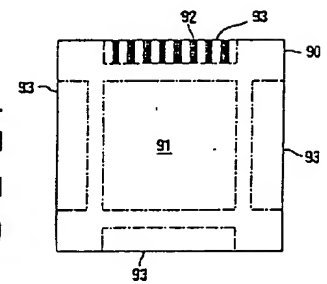
【図 7】



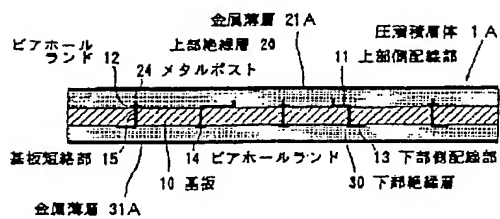
【図 8】



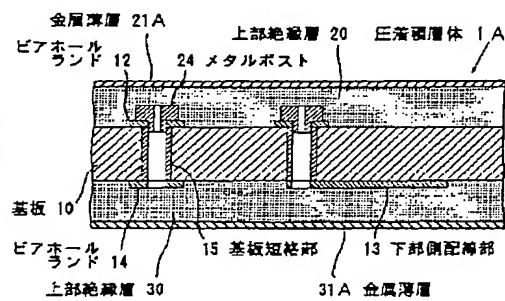
【図 21】



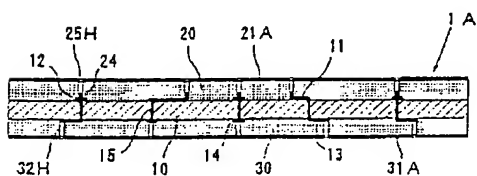
【図 9】



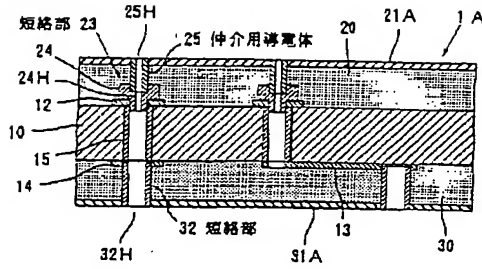
【図 10】



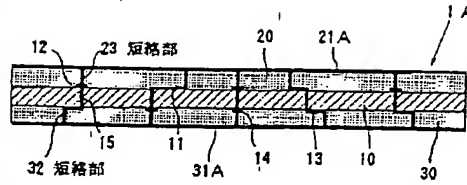
【図 11】



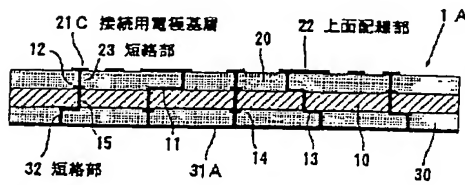
【図12】



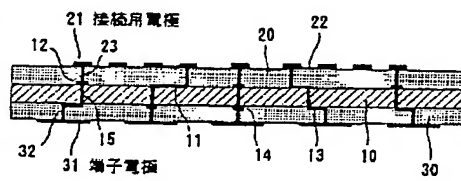
【図13】



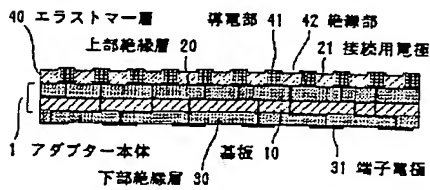
【図14】



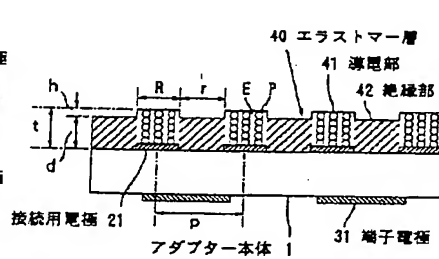
【図15】



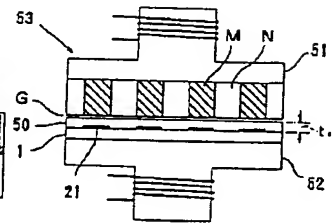
【図16】



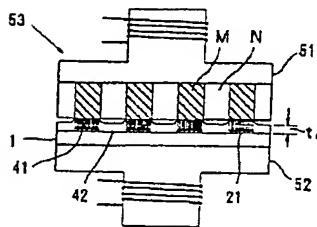
【図17】



【図18】



【図19】



【図20】

